ARTICULATA 1991 6 (1): 9-16 BIOLOGIE

# Zur Biologie von *Bryodema tuberculata*

Dietrich Bornhalm

## Abstract

For the first time song patterns of *Bryodema tuberculata* were registrated under experimental conditions. The eggs were deposed as well freely as in the sand without an ootheca. It is necessary to produce optimal substrat for the eggs while keeping them under laboratory conditions.

## Zusammenfassung

Erstmalig wurde bei werbenden Männchen von *Bryodema tuberculata FABR.* ein lauthaftes "Werbe-Schnurren" festgestellt.

Die frei und in Sand abgelegten Eier sind nicht von einer erhärtenden Oothek umschlossen. Die Zuchterfolge sind gering. Bei Nachzuchten muß ein für die Eiablage geeignetes Substrat bei rationeller Bergungsmöglichkeit der Eier gefunden werden.

## Einleitung

FABER (zitiert in HARZ 1957) geht vom Fehlen einer lauthaften Werbe-Stridulation bei *Bryodema* aus. Insbesondere hielt er das herausgestellte gleichmäßige Vibrieren der Hinterschenkel bei sehr kleiner Amplitude für **lautlos**. Auch HARZ (1957) und TAUSCHER (1986) konnten kein lauthaftes Werbe-Stridulieren bei dieser Art feststellen.

## Hälterung

Am 11.09.1987 wurden auf den fast vegetationslosen Geröllflächen der oberen Isar zwischen Wallgau und Krün einige Paare von *Bryodema tuberculata FABR.* zur Zucht und Beobachtung gefangen[1]. Trotz des späten Zeitpunktes erfolgten noch Eiablagen.
Die Tiere wiesen ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Fleckenmuster der Elytren beim helleren (Weibchen) bis dunklen (Männchen) Grauton der Grundfärbung auf. Die Weibchen wiesen eine Gesamtlänge (vom Stirngipfel bis zum unbeschädigten Ende der Elytren) von 3,6 - 4,0 cm auf, die Männchen eine Gesamtlänge von 3,3 - 3,8 cm. Die Größenangaben von Saltatoria in der Literatur beziehen sich meist auf die Körpermaße vom Stirngipfel bis zum Hinterleibsende.

---

1 Fanggenehmigung lag vor

Jedoch lassen die Weibchen bei fortgeschrittener Jahreszeit durch heranreifende Eier einen mehr oder weniger gedehnten und langgestreckten Hinterleib erkennen, was zu erheblichen Schwankungen führt. Dagegen bleiben bei gleichen Arten langflügeliger Exemplare die Gesamtlängenmaße vom Stirngipfel bis zum Ende der Elytren relativ konstant.

Es ist bei den verschiedenen Arten im Bezug zu Körper- und Elytrenlänge von artspezifischen Proportionen (Gesamthabitus) auszugehen, wodurch die Gesamtlängen bei geflügelten Arten vom Stirngipfel bis zum Elytrenende zweckmäßiger erscheinen.

Für die Hälterung wurde ein Zuchtkasten von ca. 0,64 m Höhe 0,57 m Tiefe und 1,00 m Breite benutzt. Die Decke bestand aus einer festen Hartfaserplatte, die seitliche Umspannung aus Perlongaze mit 1,5 mm Maschenweite. Den Bodenbelag bildete eine ca. 6-7 cm trockene Heidesandschicht, die in dichterer und unregelmäßiger Verteilung mit rauhen Lava-Schottersteinen belegt war. In der Mitte des Kastens hing in 0,45 m Höhe über dem Sandbodenbelag eine Licht-Wärmelampe mit einer 75 Watt - Glühbirne, in deren Lichtkegel sich die Tiere am Boden auf den Lavasteinen oder dem Sand die meiste Zeit über aufhielten.

Die Temperaturen betrugen morgens nach Einschalten der Lampe ca. 22 °C, mittags 26 °C und abends 29 °C. Die Lampe wurde von morgens 7.$^{00}$ Uhr bis abends 22.$^{00}$ Uhr eingeschaltet, tagsüber wurde auch die Heizung etwas erhöht.

Während der um mehrere Grade niederen Raumtemperatur in den Nachtstunden nach Ausschalten der Kastenlampe verteilten sich die Schrecken auf der Bodenfläche oder krochen an der seitlichen Perlongaze-Bespannung empor, wo sie bis zum Einschalten der Lampe am Morgen verharrten.

Morgens heizten sich die Tiere im Lichtkegel auf. Tagüber, bei steigenden Raumtemperaturen verlor sich dieses Verhalten.

**Futter**

Neben zerdrückten, weichen und trockenen Haferflocken wurden verschiedene dicotyle Pflanzen angeboten. Eine Bevorzugung ist nicht zu erkennen. Allerdings wurde abends besonders gerne Salat gefressen.

Mit Unterbrechungen fraßen die Tiere abwechselnd während der ganzen Zeit des Eingeschaltetseins der Wärmelampe. Auch welke und trockene Pflanzenteile wurden befressen, wenn frische daneben lagen, vereinzelt auch schon völlig vertrockneter Beifuß (*Artemisia vulgaris*).



**Werbe-Stridulation**

Bei Paarungsversuchen des Männchens wird das Weibchen mit eigentümlich hochgestreckten Vorder- und Mittelbeinen und hochgezogenem Körper bei leicht seitlich schaukelnden Bewegungen umkreist. Dabei lassen die Männchen bei fast senkrecht erhobenen Postfemora in sehr kleiner Amplitude vibrierend einen leise schnurrenden Ton hören, der im stillen Zimmer aus einer Entfernung von 2 m noch gut zu hören. Offensichtlich ist diese echte Werbe-Stridulation von *Bryodema tuberculata* bisher nicht erkannt bzw. überhört worden. Dieses mitunter minutenlang vorgetragene Werbe-Schnurren wird in schneller Folge als aneinandergereihte Schnurr-Versen mit steil erhobenen Postfemora bei sehr kleiner Amplitude vorgetragen (Abb. 1, Ziffer 2). Der jeweilige Schnurr-Vers dauert mehrere Sekunden an. Zwischen den einzelnen Versen werden kurze Unterbrechungen von etwa 0,5 sec. Dauer mit wieder herabgesenkten Postfemora (Abb. 1, Ziffer 1) bei nur noch seitlich schaukelnd-wiegenden Bewegungen auf "hohen Beinen" bis zum sich wieder daran anschließenden Schnurr-Vers bei steil erhobenen Postfemora und vibrierend kleiner Amplitude von mehreren Sekunden Dauer eingeschaltet.

Das Werbe-Schnurren kann von den Männchen sowohl sitzend als auch laufend vorgetragen werden, wobei sich das umworbene Weibchen schon eine gute Strecke entfernt haben kann. Zeigt sich das Weibchen nicht paarungsbereit, fliegt das Männchen meist mit scharfem Schnarren davon und kehrt in seine Nähe zurück. Im Zuchtkasten ist dieses Verhalten vor der Paarung auch in unvollständigen und unterbrochenen Abläufen zu beobachten. So konnte auch das "Werbe-Schnurren" bei einem Männchen beobachtet werden, das zuvor von einem anderen besprungen wurde und dieses gerade abgewehrt hatte. Beim Zusammentreffen eines "schnurrenden" Männchens mit einem nicht paarungsbereiten Weibchen flog es nach etwa halbminütigem leisem Werbe-Schnurren mit hartem Flugschnarren auf, landete wieder in der Nähe des Weibchens und flog noch zweimal in schneller Aufeinanderfolge auf, schien sich aber dann nicht mehr weiter um das zuvor umworbene Weibchen zu kümmern. Zwischen den dreimaligen "Abflügen" wurde das Werbe-Schnurren nicht fortgesetzt. - Auch Männchen der Nachzucht von 1989 zeigten dieses Verhalten gegenüber Weibchen.

Oft ist bei *Bryodema tuberculata* bei sitzenden und laufenden Tieren beider Geschlechter ein kurzes Flügellupfen mit hart schnarrendem Laut zu hören, vergleichbar mit dem Flügellupfen von *Oedipoda caerulescens* und *Sphingonotus caerulans*. Es kommt hierbei zu einer Art "Wechsel-Schnarren" unter den Geschlechtern. Ob mehr zufällig, infolge der Enge im Zuchtkasten, kann noch nicht gesagt werden. Bei den Männchen geht dieses kurze scharfe Flügelschnarren manchmal auch dem Werbeschnurren beim Zusammentreffen mit einem Weibchen voraus. Es konnte jedoch kein direkter Zusammenhang festgestellt werden.

### Kopulieren und Eiablage

Paarungswillige Männchen bespringen sich gegenseitig, wobei sie von den Besprungenen abgewehrt werden. Auch die Weibchen wehren sich unter Zick-Lauten und Tritten der Hinterschienen. Meistens finden bei den Männchen keine Paarungseinleitungen statt. Vielmehr suchen Männchen gerade anwesende Weibchen sofort oder gleich im Anschluß an eine kurze 1-3 Sekunden währende Serie von scharf zwitschernden Zick-Lauten zu bespringen und werden dabei aber meistens abgewehrt, auch noch, wenn das Männchen vom Weibchen schon eine Strecke weit kriechend davongetragen wird, sofern es nur zum Aufreiten des Männchens ohne Zusammenhaften der Genitalien kam. Nach dem Abwehren der Männchen reagieren die Weibchen oft noch mit abwechselndem Fußtrommeln beider Hintertarsen.

In der Zeit vom 17.09.87 - 17.10.87 befanden sich täglich mehrere Paare in Kopula. Oft konnten schon morgens vor Einschalten der Glühbirne gegen 7⁰⁰ Uhr bis abends gegen 22⁰⁰ Uhr kopulierende Paare beobachtet werden. Ab 18. 10. 87 kam es schon zu größeren Unterbrechungen. Am 21.10. kopulierte ein Paar; dann jeweils am 26.10.; 28.10; 30.10.; 6.11.; 10.11.; 11.11. und letztmalig am 17.11.87 nur noch ein Paar.
Schon vor der ersten Eiablage kann bei den Weibchen ein Winden und Strecken des Hinterleibes bei weit geöffneten Legeklappen beobachtet werden. Bis zum 17.10.87 wurden fast täglich von 1-2 Weibchen reife Eier während der Nachtstunden frei abgelegt.

Andere Weibchen legten oft über Nacht ihre Eier, im Mittel ca. 10-30 Stück, frei auf den trockenen Sand, an den ausgelegten Lavasteinen oder auch an den zuvor ausgelegten Futterpflanzen ab, wo sie am darauffolgenden Morgen wie alle anderen auch abgenommen und umgelagert werden mußten, um ein Austrocknen zu verhindern. Nur wenige Weibchen bohrten tagsüber den Hinterleib zur Eiablage in den trockenen ca. 7 cm hohen Sand. Mit wenig Erfolg wurde am 12.10.87 der Bodensand durchgesiebt; die meisten Eier wurden zuvor frei abgelegt. Die wenigen im Sande befindlichen Eier hafteten weitgehend unstrukturiert zusammen (ebenso wie die oberflächig abgelegten) und waren nicht von einer erhärtenden Sekretschicht als Oothek umschlossen. Zunächst waren die Eier gelb und derbschalig, verfärbten sich aber später im erdfeucht gehaltenen Sand in dunkelbraun. Ab 13.10.- 17.10. legten die Weibchen vereinzelt zumeist in den Nachmittags - und Abendstunden im Sande des Bodens ab. In den Nächten bis zum 19.10. wurden aber wieder Eier frei abgelegt.
Wenn die Eier direkt zwischen den meist dicht zusammensitzenden Tieren im engeren Lichtkegel frei abgelegt wurden, wurden noch nicht abgetrocknete frisch abgelegte Eier mehrfach verzehrt.
Ein optimales Substrat für die Eiablage konnte nicht gefunden werden. Angeboten wurden trockener, feiner Heidesand und sowohl trockener Aquarienkies von etwa Weizenkorngröße als auch erdfeucht gehaltener Aquarienkies (in eingelassenen Plastikschälchen).



### Absterben der Zuchttiere

Das Absterben der Zuchttiere erstreckte sich über eine Zeitspanne vom 7.10. - 9.12.87. Ein am 8.10. eingegangenes Weibchen enthielt noch ca. 30 legereife Eier im Leib. Desgleichen trugen zwei am 17.11. gestorbene Weibchen noch reife Eier in sich.

### Aufbewahrung und "Überwinterung" der Eier

Um ein vorzeitiges Austrocknen der ohne Oothek mehr oder weniger frei in konturlosen Anhäufungen abgelegten Eier zu vermeiden, mußten diese nach dem Ablegen entsprechend aufbewahrt und "überwintert" werden. Davon ausgehend, daß das Fehlen einer Oothek bei freier Lagerung oder bei einem Verbleiben im trockenen Sand dem Austrocknen Vorschub leistet, mußten sie möglichst bald in erdfeuchten Sand eingelagert werden, um Nässe oder Verpilzung zu vermeiden. Die Eier wurden nach und nach in flache Sandschälchen eingelagert und abgedeckt, wie in Abb. 2 veranschaulicht. Die auf diese Weise mit *Bryodema*-Eiern beschickten Feuchtsand-Schälchen verblieben zunächst noch im Raum außerhalb des Zuchtkastens. Der die Eier abdeckende Sand wurde alle 1-3 Tage mit einer Wassersprühflasche angefeuchtet.
Nach dem Absterben der letzten Zuchttiere am 2.12. und am 9.12. 87 wurden die Eier-Feuchtsandschälchen bei ca. 5 °C im Kühlschrank aufbewahrt. Bei Austrocknung des Sandes wurden sie auch während der Überwinterungsperiode etwa ein - bis zweimal pro Woche durchnässt.
Nach fünfwöchiger "Treibphase" am 01.05.88 bei Feuchthalten des die Eier bedeckenden Sandes bei ca. 24-28 °C konnte kein Larvenschlupf verzeichnet werden. Bis zum darauffolgenden Spätherbst verblieben die Eier-Sandschälchen bei steter Feuchthaltung und gleichmäßiger Raumtemperatur im Zuchtkasten und wurden ab Anfang November erneut bei ca. 5 °C bis Ende April im Kühlschrank gelagert.

### Schlüpfen und Aufzucht der Larven

Am 24.04.89 wurden die Eier-Schälchen erneut zum "Treiben" bei durchgehender Temperatur von ca. 28-29 °C in den Zuchtkasten gestellt. Aus mehreren hundert, zumeist über Nacht frei abgelegten Eiern, konnten nur 11 Larven gewonnen werden:

22.05.89 = 2 Larven
23.05.89 = 3 Larven
25.05.89 = 3 Larven
26.05.89 = 2 Larven
27.05.89 = 1 Larve.

Von einer nochmaligen Überwinterung der Eier wurde abgesehen.

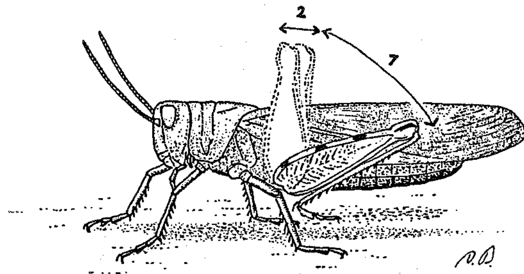



Abb. 1: Werbe-Schnurren von Bryodema tuberculata (2) mit stark angehobener Postfemora (1)

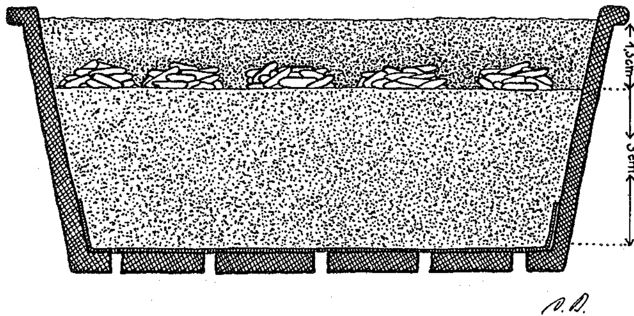



Abb. 2: Feucht-Sandschälchen mit eingelagerten Eiern



In den darauffolgenden Wochen konnten die Larven von *Bryodema tuberculata* problemlos aufgezogen werden. Das Grundfutter bestand aus ungespritztem Grünen Salat, Vogelmiere, Spitz- und Breitwegerich, Löwenzahn, Hirtentäschelkraut und ständig in flachen Schalen zerdrückten weichen Haferflocken in trockenem Zustand. Auch Gräser wurden angenommen.

Tagsüber hielten sich die Tiere bei ca. 27-28 °C Kastentemperatur oft mehrere Stunden lang im Lichkegel dicht unter der Glühbirne auf, bei ca. 45 °C Sandtemperatur, suchten zeitweilig auch entferntere Bereiche des Kastens auf und glichen darin völlig den Elterntieren im Verhalten.

Imaginalhäutungen / Geschlechter / Gesamtlängen 1989:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21.07.89 | = | 1 Weibchen | = | 4,15 cm |
| 22.07.89 | = | 1 Männchen | = | 3,9 cm |
| 22.07.89 | = | 1 Männchen | = | 3,9 cm |
| 24.07.89 | = | 1 Männchen | = | 3,8 cm |
| 24.07.89 | = | 1 Männchen | = | 3,6 cm |
| 24.07.89 | = | 1 Weibchen | = | 4,1 cm |
| 11.08.89 | = | 1 Weibchen | = | 4,1 cm |
| 12.08.89 | = | 1 Männchen | = | 3,7 cm |

Die Gesamtlängenvergleiche gegenüber den Freiland-Elterntieren ergaben, daß die, wenngleich auch relativ wenigen, Nachzuchttiere im Bezug auf Entwicklung und Gesamtgröße nicht kümmerten und in der Größe die Ausgangstiere noch etwas überschritten. Drei Larven erreichten nicht das Imaginalstadium und gingen während der ersten Woche ein.

**Fazit**

Das strophenweise mit kurzen Unterbrechungen vorgetragene Werbe-Schnurren von *Bryodema*-Männchen ist über eine längere Beobachtungszeit hinweg eindeutig festgestellt worden, vereinzelt auch noch bei den Nachzucht-Männchen. Wahrscheinlich ist hierin ein echter lauthaft vorgetragener Werbegesang zu sehen, der bisher für diese Art nicht bekannt war. Die meist minutenlang unter lautem, stoßweisem Rasseln ausgeführten Schnarrflüge der Männchen, mitunter auch von mehreren Tieren zugleich über einer bestimmten Fläche in wechselnder Flughöhe, sind als eine Art Balzflug einzustufen. Sie beziehen sich aber nicht auf bestimmte zu umwerbende Weibchen.
Paarungswillige Männchen versuchen unter Hälterungsbedingungen meistens gerade anwesende Weibchen - teilweise auch Männchen - mit scharfen Zick-Serien zu bespringen, oft schon früh morgens, ohne daß eine eigentliche Werbung vorausgegangen ist.

Leider gelang es nicht, ein für die Zucht geeignetes Eiablagesubstrat herauszufinden, das auch gleichzeitig eine möglichst rationelle Bergung der Eier ermöglicht.

Verfasser

Dietrich Bornhalm
Stauffenbergstraße 10
3100 Celle

**Literatur**

AICHELE, D. (1973): Was blüht denn da? Ein Führer zum Bestimmen von wildwachsenden Blütenpflanzen Mitteleuropas. Kosmos-Franckh, Stuttgart

BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken, beobachten-bestimmen. Neumann-Neudamm, Melsungen

HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Gustav Fischer, Jena.

JESSEN, H. (1954): Botanisches Wörterbuch für Gärtner. M. u. H. Schaper, Hannover

TAUSCHER, H. (1986): Unsere Heuschrecken, Lebensweise, Bestimmung der Arten. Kosmos-Franckh, Stuttgart.